

ИЗУЧЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ РАСТЕНИЙ

STUDYING AND UTILIZATION OF PLANT GENETIC RESOURCES

DOI:10.30901/2227-8834-2016-1-69-90

УДК 634.13

ИЗУЧЕНИЕ ПРИРОДНОГО ГЕНОФОНДА ГРУШ КАВКАЗА В
УСЛОВИЯХ АДЫГЕИ

И. А. Бандурко¹, З. Ш. Дагужиева², Е. М. Апухтина²

¹Филиал Майкопская опытная станция Федерального исследовательского центра Всероссийского института генетических ресурсов растений имени Н. И. Вавилова, 385746, Россия, Республика Адыгея, Майкоп, п/о Шунтук, п. Подгорный, ул. Научная, д. 12, e-mail: 55irina@bk.ru

²Майкопский государственный технологический университет, Майкоп, Россия

Актуальность. Кавказ является одним из наиболее богатых мировых центров разнообразия дикорастущих плодовых. Здесь произрастает более 23 видов груши. Их изучение позволяет уточнять вопросы систематики и филогении рода *Pyrus* L., давать рекомендации по практическому и селекционному использованию. **Материалы и методы.** В коллекции филиала Майкопская опытная станция «Федерального исследовательского центра Всероссийского института генетических ресурсов растений имени Н. И. Вавилова» (филиал МОС ВИР) представлено более 250 образцов, собранных экспедициями ВИР на Кавказе, в том числе, 9 видов, 17 спонтанных межвидовых гибридов, более 100 форм и 130 местных сортов. Проведено морфологическое описание видов, осуществлены фенологические наблюдения, изучены адаптивные качества и продуктивность. **Результаты и выводы.** У видов груши Кавказа установлено значительное разнообразие морфологических признаков, в том числе диагностических. Выделены образцы с нехарактерными для западных видов признаками: опадающими чашелистиками (*Pyrus caucasica* Fed., *P. salicifolia* Pall., *P. syriaca* Boiss.), уменьшенным числом семенных камер (2–4) в плодах (*P. salicifolia*, *P. syriaca*, *P. zangezura* Maleev). У груши кавказской, представленной большим количеством образцов (93), отмечены некоторые морфологические особенности и биологические свойства в зависимости от места произрастания. Выделены относительно устойчивые к парше, бурой и белой пятнистостям виды: *P. zangezura*, *P. balansae* Decne., некоторые формы *P. caucasica* и *P. salicifolia*. Изучаемые виды груши в условиях Адыгеи обладают достаточно хорошей зимостойкостью. Морозоустойчивостью обладают представители видов *P. salicifolia*, *P. medvedevii* Rubtz., а также некоторые формы *P. caucasica*: Шали-69-36 (долина р. Аргун), 67-Б3-71 (долина р. Теберда), Б-69-78 (долина р. Белая). Высокую устойчивость к заморозкам проявил образец *P. salicifolia* № 1, поздноцветущие образцы *P. balansae*, *P. zangezura* №2,

P. caucasica Касп-69-57, 67-БЗ-37, 67-Т-79, Б-69-78. Относительно высокой засухоустойчивостью характеризуются виды *P. caucasica*, *P. salicifolia*, *P. syriaca*. Низкая засухоустойчивость отмечена у видов *P. zangezura*, *P. complexa* Rubtz. и *P. elata* Rubtz. Наиболее урожайными в условиях Адыгеи являются представители видов *P. caucasica*, *P. salicifolia*, *P. balansae*, *P. zangezura*, что является свидетельством их хорошей адаптации. Очень слабо плодоносят представители видов *P. pubescens* hort. ex Lavallo nom. nud. и *P. syriaca*. Виды: *P. salicifolia*, *P. complexa*, *P. medvedevii*, *P. pubescens*, *P. syriaca*, *P. elata* и гибриды с их участием обладают хорошими декоративными свойствами и могут быть использованы для озеленения и селекции декоративных форм.

Ключевые слова: Кавказ, груша, дикорастущие виды, морфология, фенология, адаптивные свойства, продуктивность

THE STUDY OF THE NATURAL GENE POOL OF THE CAUCASUS' PEARS IN THE ENVIRONMENTS OF ADYGEA

I. A. Bandurko¹, Z. Sh. Daguzhieva², E. M. Apukhtina²

Maikop Experiment Station, Branch of the N. I. Vavilov Institute of Plant Genetic Resources,
Nauchnaya street, 12, p/o Shuntuk, p. Podgornyi, Republic of Adygea,

Maikop, Russia 385746, e-mail: 55irina@bk.ru

Maikop State Technological University, Maikop, Russia

DOI:10.30901/2227-8834-2016-1-69-90

Background. The Caucasus is one of the richest world's centers of wild fruit plant diversity. More than 23 pear species are growing in this region. Their study helps to clarify the issues of systematics and phylogeny of the genus *Pyrus* L, to give recommendations for their utilization by plant growers and breeders. **Materials and methods.** The collection at Maikop Experiment Station of VIR holds more than 250 accessions collected by VIR's expeditions in the Caucasus, including 9 species, 17 spontaneous interspecific hybrids, more than 100 forms and 130 local varieties. Morphological description of the species was made, some phenological observations were conducted, and adaptive qualities and productivity were studied. **Results and conclusion.** Pear species of the Caucasus demonstrated a considerable variety of morphological features, including diagnostic ones. Accessions with uncharacteristic Western species' traits: deciduous sepals (*Pyrus caucasica* Fed., *P. salicifolia* Pall., *P. syriaca* Boiss.), and reduced number of seed cavities (2–4) in the fruit (*P. salicifolia*, *P. syriaca*, *P. zangezura* Maleev) were selected. *P. caucasica*, represented by a large number of accessions (93) showed some morphological features and biological properties depending on the growing location. Relatively resistant to scab, brown and white spot were the species *P. zangezura*, *P. balansae* Decne., some forms of *P. caucasica* and *P. salicifolia*. Almost all Caucasian pear species in the environments of Adygea had a fairly good winter hardiness. Frost resistance was typical for the species *P. salicifolia*, *P. medvedevii* Rubtz., and some forms of *P. caucasica*: Shali-69-36

(Argun river valley), 67-BZ-71 (Teberda river valley), and B-69-78 (Belaya river valley). High frost resistance was observed in the accession of *P. salicifolia* No 1, late flowering samples of *P. balansae*, *P. zangezura* No 2, *P. caucasica* Kasp-69-57, 67-BZ-37, 67-T-79, and B-69-78. Relatively high drought tolerance was characteristic of the species *P. caucasica*, *P. salicifolia*, and *P. syriaca*. Low drought tolerance was observed in the species *P. zangezura*, *Pyrus complexa* Rubtz. and *Pyrus elata* Rubtz. The highest yield in the environments of Adygea was shown by the accessions of *P. caucasica*, *P. salicifolia*, *P. balansae*, and *P. zangezura*; it testifies to their good adaptation. A very small yield was manifested by *P. syriaca* and *P. pubescens* hort. ex Lavallo nom. nud. The species *P. salicifolia*, *P. complexa*, *P. medvedevii*, *P. pubescens*, *P. syriaca*, *P. elata* and hybrids with their participation have good ornamental properties and can be used for landscaping and breeding of ornamental forms.

Key words: Caucasus, pear, wild species, morphology, phenology, adaptive properties, productivity

Введение

Кавказ является одним из наиболее богатых мировых центров разнообразия дикорастущих плодовых: более 260 видов 37 родов встречается в кавказских лесах (Burmistrov, 2011).

Н. И. Вавилов и его последователи рассматривали эту территорию как главную базу формирования видов и разновидностей многих плодовых растений, в том числе груши (Vavilov, 1931).

По мнению П. М. Жуковского, центр видообразования рода *Pyrus* L., сложившийся на Кавказе, исторически вторичный по происхождению, но развился как самостоятельный и является наиболее крупным по составу (Zhukovskij, 1971).

Описание кавказских видов груши приведено у многих авторов (Zhukovskij, 1971; Tuz, 1983 и других).

Наиболее распространенным является вид *Pyrus caucasica* Fed. – груша кавказская. Ареал этого вида занимает весь Кавказ, заходит в Малую Азию и Северный Иран.

В засушливых регионах Кавказа распространен вид *P. salicifolia* Pall. – груша иволистная. Обитает в восточном Предкавказье, Дагестане, Азербайджане, Армении, восточных районах Грузии, западных районах Ирана и Малой Азии.

Вид *P. syriaca* Boiss. – груша сирийская распространен в горных районах Передней и Малой Азии, Западном Иране и в южных регионах Армении.

Кроме указанных, на Кавказе выделено еще более 20 видов груши, многие из которых описаны очень кратко и мало изучены. Возможно, многие из них являются спонтанными гибридами, появившимся в большом количестве в местах контакта ареалов (Tuz, 1983). Кроме того, в пределах каждого вида возможно значительное разнообразие признаков и свойств, как это показано для груши кавказской (Daguzieva, Bandurko, 2012; Kabulov, 2012) и груши иволистной (Kuznecov, 1983).

На Кавказе также произрастает значительное количество местных сортов груши. Происхождение некоторых явно связано с определенными видами, другие же, по-видимому, – результат спонтанной селекции с участием нескольких видов и их производных.

В настоящее время на Кавказе наблюдается зарастание свободных от лесов участков плодовыми деревьями, среди которых преобладают яблоня, груша и алыча. Этот естественный гибридный фонд является источником многих ценных признаков для селекции, и его следует оценить и закрепить выделенные образцы в коллекциях (Hoffer, Flachowsky et al., 2012).

Изучение генофонда груши Кавказа, помимо выделения источников для селекции, позволит уточнить некоторые вопросы систематики и филогении рода *Pyrus*.

Материалы и методы

В коллекции филиала Майкопская опытная станция Федерального исследовательского центра Всероссийского института генетических ресурсов растений имени Н. И. Вавилова (филиал МОС ВИР) имеется значительное количество представителей автохтонного генофонда груши Кавказа, изучение которых проводится на протяжении всего существования станции. Значительное число образцов было привлечено в коллекцию экспедициями Г. А. Рубцова в 1939, 1940 гг., А. С. Туза в 1967 и 1969 гг., А. М. Грюнера в 1975–1981 гг. В настоящее время в коллекции представлено 9 видов, 17 спонтанных межвидовых гибридов и 130 местных сортов груши, собранных на Кавказе (табл. 1), наиболее полно – *P. caucasica* (93 образца).

Филиал МОС ВИР расположен в предгорной зоне Северо-Западного Кавказа, на высоте 330 м над уровнем моря. Почвы серые и светло-серые лесные. В год в среднем выпадает 850 мм осадков. Абсолютный минимум температур составляет -33°C , абсолютный максимум $+39,5^{\circ}\text{C}$. Каждый образец представлен тремя деревьями. Год

посадки коллекционных участков – 1965 и 2006. Схема посадки, соответственно 6×8 и 5×3 м. Подвой – сеянцы груши кавказской.

Нами обобщены результаты изучения видовой коллекции груши с 1965 г. Изучение проводили в соответствии с «Программой и методикой изучения сортов коллекции плодовых, ягодных, орехоплодных культур и винограда» (The program and methodology..., 1970), «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (The program and methodology..., 1999). При описании морфологических признаков использовали «Международный классификатор СЭВ подсемейства Maloideae» (Nesterov, Majorova, 1989).

Таблица 1. Образцы груши кавказского происхождения, представленные в коллекции филиала Майкопская опытная станция ВИР

Table 1. Pear accessions of Caucasian origin represented in the collection of VIR's branch Maikop Experimental Station

Вид*	Число образцов
<i>P. balansae</i> Decne. – груша Баланзы	2
<i>P. caucasica</i> Fed. – груша кавказская	93
<i>P. complexa</i> Rubtz. – груша смешанная	1
<i>P. elata</i> Rubtz. – груша высокая	1
<i>P. medvedevii</i> Rubtz. – груша Медведева	1
<i>P. pubescens</i> hort. ex Lavallo nom. nud. – груша опушенная	1
<i>P. salicifolia</i> Pall. – груша иволистная	11
<i>P. syriaca</i> Boiss. – груша сирийская	4
<i>P. zangezura</i> Maleev – груша зангезурская	2
<i>P. salicifolia</i> × <i>P. caucasica</i>	11
<i>P. salicifolia</i> × <i>P. syriaca</i>	6
Местные сорта	130

*названия видов приведены по: P. M. Zhukovskij, 1971

Морозоустойчивость изучали в лабораторных условиях (Savel'ev et al., 2005; Aпуhtina, Bandurko, 2007) при понижении температуры до -35°C . Степень подмерзания определяли от 0 до 5 баллов (0 – отсутствие повреждения, 5 – максимальное повреждение)

Особенности водообмена видов груши изучались в полевых и лабораторных условиях (Aпуhtina, Semyenova et al., 2008; Daguzieva, Bandurko et al., 2008). О водообмене растений судили по следующим параметрам: общая оводненность листьев, их водный дефицит,

водоудерживающая способность тканей листа (потери воды листьями в % от их первоначальной оводненности через 2, 4, 6 часов завядания в термостате при температуре 38°C).

В коллекции имеются представители еще некоторых видов, собранные на Кавказе (*P. eldarica* Grossh., *P. hyrcana* Fed., *P. ketzkhovellii* Kuth.), которые по некоторым признакам отличаются от существующих описаний, возможно, являются гибридами или формами указанных видов.

Основные результаты

Проводимое нами изучение морфологических особенностей соцветий и цветков, плодов, листьев имеет важное значение для уточнения вопросов происхождения и классификации груши. Особое значение имеют некоторые таксономические признаки: опадающие чашелистики, количество семенных камер в плодах, оржавленность кожицы плода, наличие опушения листьев и частей цветка, характер края листа и другие (Tuz, Bandurko, 2007).

В таблице 2 приведена характеристика основных морфологических признаков исследуемых видов груши. Наиболее полно нами изучен полиморфизм признаков груши кавказской.

Нами установлено довольно большое разнообразие морфологических признаков цветка и соцветия кавказских видов груши.

Цветки груши собраны в щитковидную кисть. У изучаемых видов соцветие состоит из различного количества цветков (от 5 до 12). Многоцветковые соцветия (до 10–12 цветков) отмечены у видов *P. caucasica*, *P. complexa* Rubtz., *P. pubescens* hort. ex Lavallo nom. nud., *P. elata* Rubtz., *P. zangezura* Maleev. У большинства форм груши кавказской, независимо от их происхождения, количество цветков в соцветии составляет 6–8. Малоцветковые соцветия (5–7 цветков) – у видов *P. salicifolia*, *P. medvedevii* Rubtz.

Длина цветоножки определяет тип соцветия: компактное, рыхлое или промежуточного типа. Среди изучаемых видов длинные цветоножки (до 4,2 см) и рыхлые соцветия отмечены у видов *P. medvedevii*, *P. balansae* Decne., *P. syriaca*, *P. elata*. (2,5–3,0 см).

Нами отмечена значительная изменчивость длины цветоножки у форм груши кавказской – от 0,7 до 4,2 см. У большинства изучаемых форм длина цветоножки находится в пределах 1,5–2,5 см.

Короткие цветоножки (0,8–1,2 см) и наиболее компактные соцветия у видов *P. salicifolia*, *P. complexa*.

Таблица 2. Морфологические признаки видов груши коллекции филиала Майкопская опытная станция ВИР
Table 2. Morphological traits of pear species in the collection of VIR's branch Maikop Experimental Station

Признак	Вид								
	<i>P. caucasica</i>	<i>P. salicifolia</i>	<i>P. syriaca</i>	<i>P. complexa</i>	<i>P. elata</i>	<i>P. medvedevii</i>	<i>P. pubescens</i>	<i>P. balansae</i>	<i>P. zangezura</i>
Масса плода, г	5,5–26,3	6,8–10,0	11,0–23,0	7,0–23,0	32,0–47,0	12,0–26,0	20,0–29,0	18,0–25,0	8,0–12,0
Диаметр венчика, см	2,1–3,6	2,5–2,7	3,5	3,8	4,0	3,4	3,6	3,2	2,3
Длина цветоножки, см	0,7–4,2	0,8–1,2	2,5	1,2	2,9	3,0	1,7	2,5	1,7
Количество цветков в соцветии	5–12	5–7	6–9	9–11	9–10	5–7	8–9	6–8	8–10

Плод									
Количество семенных	Оржавленность кожицы	Покровная окраска	Основная окраска	Опадание чашелистиков	Длина плодоножки, см	Форма плода			
5	встречается	редко	желтая	встречается	1,1-4,0	округ., конусовид.			
			св.-зелен.						
5(2-4)		нет	желтая	нет	0,8-1,8	округ., конусовид.			
5(3-4)	нет	нет	желтая	нет	1,3-2,8	широко-конусовид.			
5	нет	нет	зелен.	нет	1,3-2,4	плоскоокруг.			
5	нет	нет	св.-желтая	нет	2,5-4,0	широко-конусовид.			
5	нет	нет	желтая	нет	2,5-3,2	округ.			
5	нет	слабый загар	желтая	нет	3,4-3,9	широко-конусовид.			
5	на 1/3 плода	слабый загар	желтая	нет	3,0-4,5	широко-конусовид.			
5(2-4)	на 1/3 плода	нет	желтая	нет	2,5-3,5	округ.			

Лист							
Зазубренность края	Опушенность	Длина черешка, см	Форма	Ширина, см	Длина, см		
цельнокрайняя	нет	3,2–2,5	овальная, яйцевидная	3,0–4,9	4,6–7,3		
	снизу	0,9–1,1	узко-ланцетовидная	1,1	5,9		
мелкопильчатая	нет	4,2–4,5	узко-эллипсовидная	2,3–3,2	6,6–7,3		
мелкопильчатая, городчатая	снизу	2,5–3,0	эллипсовидная	3,6	6,9		
мелкопильчатая	нет	4,0–5,0	эллипсовидная	4,8	9,1		
мелкопильчатая, городчатая	снизу	2,8–3,0	узко-эллипсовидная	3,2	10,0		
мелкопильчатая	снизу	3,0–4,0	овальная	4,0–4,4	5,6–7,1		
мелкогородчатая	нет	4,0–4,5	яйцевидная	3,5–4,0	5,5–6,3		
мелкогородчатая	нет	3,2–3,5	овальная	3,5–3,8	5,5–6,5		

У всех изучаемых видов чашечка пятилистная, венчик пятилепестный. Цветки с увеличенным количеством лепестков (до 9) отмечены у видов *P. syriaca* и *P. pubescens*. Бутоны и лепестки цветков

белого цвета, но нами выделены формы груши кавказской с розовой окраской бутонов (67-БЗ-30, 67-У-4).

Диаметр венчика изучаемых видов изменяется от 2,1 до 4,0 см, наиболее крупные цветки отмечены у вида *P. elata* (4,0 см). Крупные цветки (3,6–3,8 см) отмечены у видов *P. pubescens*, *P. complexa*, некоторых форм груши кавказской. Мелкие цветки (2,1–2,7 см) присущи видам *P. salicifolia*, *P. zangezura*, некоторым формам груши кавказской.

Плоды изучаемых видов груши отличаются большим разнообразием признаков. Прежде всего, это относится к такому признаку как величина и форма плода.

У груши кавказской отмечены как крупноплодные, так и исключительно мелкоплодные формы; средняя масса плода изменяется в пределах вида от 5,5 до 26,3 г. Большинство же изучаемых форм (74%) имеет плоды массой 8,0–15,0 г.

Среди изучаемых видов наиболее крупные плоды отмечены у *P. elata* (32,0–47,0 г). Мелкие плоды, массой 6,0–12,0 г отмечены у *P. salicifolia* и *P. zangezura*.

Форма плодов у изучаемых видов в основном двух типов: округлая и широко-конусовидная. У образцов кавказской груши – чаще всего плоскоокруглая и округлая. Нами выделено всего 9 образцов с конусовидной или грушевидной формой плода (9,6% от общего числа).

Округлая форма плода отмечена для видов *P. salicifolia*, *P. complexa*, *P. medvedevii*, широко-конусовидная и широко-грушевидная – для *P. syriaca*, *P. elata*, *P. pubescens*, *P. balansae*.

Длина плодоножки также является очень изменчивым признаком. У груши кавказской этот показатель изменяется от 1,1 до 4,0 см. Плоды с короткими плодоножками (менее 1,5 см длиной) отмечены нами у *P. salicifolia*. Длинные плодоножки (3,5–4,5 см) у видов *P. elata*, *P. pubescens*, *P. balansae*.

Говоря о морфологических признаках плода, следует отметить очень важный для систематики признак – опадание чашелистиков. На основании этого признака происходит отнесение видов к различным секциям. Среди изучаемых видов опадание чашелистиков у большего или меньшего количества плодов отмечено нами только у *P. salicifolia* и *P. caucasica*. Плоды с опадающими чашелистиками отмечены у большинства (73%) образцов груши кавказской, их количество на дереве изменяется от 3 до 92%.

Нами выделено 15 образцов груши кавказской, которые имеют более 50% плодов с опадающими чашелистиками: это преимущественно

образцы, собранные в западных регионах Кавказа: Л-69-98, 67-БЗ-37, 67-БЗ-39, 67-БЗ-69, 67-БЗ-73, Б-69-88, Б-69-89; однако указанный признак присущ и некоторым образцам центрального и восточного Кавказа: Сунжа-69-25 и Касп-69-73, что позволяет отнести их к груше шунтукской (*P. caucasica* var. *schuntukensis* Tuz), выделенной ранее А. С. Тузом (Tuz, 1983).

Для плодов большинства изучаемых видов характерна желтая основная окраска кожицы. Зеленая окраска присуща плодам видов *P. salicifolia* и *P. complexa*, а также некоторым образцам груши кавказской: 67-БЗ-11, 67-БЗ-39, 67-БЗ-73, Б-69-92, Самур-69-47, 67-Чр-249.

Редким признаком для груши является наличие покровной окраски плода. Покровная окраска в виде слабого загара отмечена для видов *P. pubescens* и *P. balansae*. Среди образцов груши кавказской этот признак отмечен лишь у *P. caucasica* №4, *P. caucasica* №5, Б-69-108 (долина р. Белая) и Касп-69-59 (Дагестан).

Редко встречается и признак оржавленности кожицы. Оржавленность 1/3 плода отмечена у видов *P. balansae* и *P. zangezura*. Этот признак встречается у груши кавказской и отмечен нами у четырех образцов: Л-69-102 (долина р. Малая Лаба), 67-БЗ-70 (долина р. Большой Зеленчук), Касп-69-50 и Касп-69-73 (Дагестан).

У большинства изучаемых видов в плодах отмечено пять семенных камер, однако у видов *P. salicifolia*, *P. syriaca*, *P. zangezura* встречаются плоды с уменьшенным количеством семенных камер (2–4), что считается характерным только для некоторых восточноазиатских видов.

Листья изучаемых видов обладают значительной изменчивостью признаков. Форма листа изменяется от овальной и яйцевидной до эллипсовидной и ланцетовидной. Крупные листья (длиной 9–10 см) характерны для вида *P. elata*. У этого же вида отмечена наибольшая длина черешка (до 5 см). Длинные черешки (4,0–4,5 см) имеются у видов *P. syriaca* и *P. balansae*.

У видов *P. salicifolia*, *P. complexa*, *P. medvedevii*, *P. pubescens* пластинка листа опушена с нижней стороны, у остальных видов опушение отсутствует.

У видов *P. caucasica* и *P. salicifolia* листовая пластинка цельнокрайняя, у остальных видов – мелкопильчатая или мелкогородчатая.

У груши кавказской наблюдаются определенные закономерности в строении генеративных и вегетативных органов в зависимости от места сбора образцов. У образцов из восточных регионов Кавказа по сравнению с центральными и западными наблюдается наименьшая масса плода и

длина плодоножки. Увеличивается диаметр цветка. Форма листа становится более удлинённой, ромбовидной, листовая пластинка – более толстая, кожистая, с ровной поверхностью.

Количество образцов груши иволистной в коллекции невелико, поэтому оценивать разнообразие морфологических признаков сложно. Большинство образцов было собрано в Дагестане А. С. Тузом. У некоторых из них в плодах имеется 3–4 камеры, вместо 5, указанных в диагнозе. У части плодов наблюдаются опадающие чашелистики. По всем остальным признакам указанные образцы полностью соответствуют описанию вида.

Большим разнообразием морфологических признаков отличаются естественные гибриды груши иволистной и груши кавказской, собранные А. С. Тузом в Дагестане; груши иволистной и сирийской, собранные Г. А. Рубцовым в Армении, в местах контакта ареалов указанных видов. Указанные гибриды фертильны, обладают высокими декоративными свойствами и могут быть использованы для озеленения и селекции декоративных форм. С этой целью могут быть использованы и виды *P. salicifolia*, *P. complexa*, *P. medvedevii*, *P. pubescens*, *P. syriaca*, *P. elata*.

Анализ результатов фенологических наблюдений показал, что в условиях Майкопского района Республики Адыгея вегетация у большинства дикорастущих видов груши начинается во второй – третьей декаде марта.

Изучаемые виды отнесены нами к следующим группам:

– виды раннего начала вегетации (первая декада – середина марта):

P. complexa, *P. syriaca*, *P. salicifolia*;

– виды со средним сроком вегетации (вторая декада – конец марта):

P. caucasica, *P. elata*, *P. balansae*;

– виды с поздним началом вегетации (конец марта – начало апреля):

P. medvedevii, *P. zangesura*, *P. pubescens*.

Сроки начала цветения видов груши, по нашим наблюдениям, находились в широком спектре значений дат. Относительно рано, до 15 апреля, зацветают виды: *P. caucasica*, *P. syriaca*, *P. complexa*, *P. salicifolia*.

К более поздноцветущим видам (после 25 апреля) можно отнести: *P. zangesura*, *P. medvedevii*, *P. pubescens*.

У груши кавказской наблюдается значительное разнообразие по срокам начала вегетации: 28 марта – 8 апреля. Последовательность начала вегетации у большинства образцов сохраняется в различные годы. Сроки начала цветения находятся в интервале с 4 по 26 апреля. Ранние сроки начала цветения, до 15 апреля, наблюдаются у 42% форм груши кавказской, средние сроки начала цветения отмечены у 53% форм, и лишь

у 5% изучаемых форм отмечены поздние сроки начала цветения, после 25 апреля. Формы с ранним началом вегетации и цветения преобладают среди образцов, собранных в регионах Восточного Кавказа – в долинах рек Чегем (67-Ч), Аргун (Арг-69), Терек и Сунжа (Тер-69, Сунжа-69), Дагестане, р-н Сергокала (Касп-69, Самур-69). Формы с поздним началом вегетации и цветения встречаются лишь среди образцов, собранных в долине р. Белая (Б-69) и верхнем течении р. Уруп (67-У), то есть Северо-Западном Кавказе.

Для большинства образцов груши иволистной характерно очень раннее начало вегетации и цветения, одновременно с наиболее ранними образцами груши кавказской.

Сроки созревания плодов у видов груши растянуты, созревание продолжается в течение 2–3-х недель.

По срокам созревания плодов мы отнесли изучаемые виды к трем группам:

- раннеспелые, с началом созревания плодов 10–30 августа: *P. elata*, *P. syriaca*;
- среднеспелые, с началом созревания плодов 1–20 сентября: *P. caucasica*, *P. complexa*, *P. medvedevii*, *P. pubescens*, *P. balansae*;
- позднеспелые, с началом созревания плодов после 20 сентября: *P. salicifolia*, *P. zangesura*.

Поскольку у груши кавказской большинство образцов имеют средние сроки созревания плодов, мы отнесли этот вид к среднеспелым. Однако у 13% образцов наблюдается раннее созревание плодов (1–15 августа), а у 11% – позднее созревание (15–20 октября). У груши иволистной также имеются образцы как с относительно ранним, так и с очень поздним созреванием плодов. Поэтому деление видов по скороплодности условно. Речь идет только об образцах, представленных в коллекции.

Следует отметить, что сроки наступления фенологических фаз в значительной степени изменяются в зависимости от условий года.

Деревья изучаемых видов в условиях предгорной зоны Адыгеи различаются по продуктивности и ее составляющим. В коллекционном саду 1965 г. посадки вступление в плодоношение у изучаемых образцов происходило на 5–15 год. На пятый год после посадки вступил в плодоношение вид *P. salicifolia*. Наиболее поздно, на 10–15 год, началось плодоношение видов *P. pubescens*, *P. complexa*. У остальных видов плодоношение началось на 6–8 год.

Суммарный урожай с дерева за 30 лет плодоношения находился в пределах от 26 до 671 кг; средний урожай с дерева составлял от 0,9 до 22,4 кг. Наиболее урожайным, со средней урожайностью более 22,1 кг/дерево, оказался

вид *P. caucasica*. У видов *P. salicifolia* и *P. elata* средний урожай составил соответственно 17,3 и 12,0 кг. Очень низкая урожайность отмечена у *P. complexa*, *P. pubescens* и *P. syriaca* – 6,9–1,7 кг. Виды *P. balansae* и *P. zangezura* были посажены в 1980 году, поэтому оценка их продуктивности велась отдельно.

Среди изучаемых образцов груши кавказской далеко не все проявили высокую урожайность. Наиболее урожайными (более 20 кг/дерево) оказались всего шесть: *P. caucasica* №1, 67-БЗ-37, 67-Б-183, 67-Ч-230, Ур-69-1, Касп-69-70; 22% изучаемых образцов имели урожай 10–19 кг/дерево, 71% – менее 10 кг/дерево.

Изучаемые виды различаются по регулярности плодоношения. За анализируемый период некоторые не имели урожая лишь в отдельные годы, другие – за большое количество лет. Отсутствие плодоношения связано как с погодными условиями, так и с биологическими особенностями видов груши. Наиболее стабильное плодоношение отмечено у видов *P. salicifolia*, *P. elata*, *P. complexa* (1–3 года без урожая). У видов *P. pubescens*, *P. syriaca* наблюдалось отсутствие урожая в течение 9–13 лет.

В молодом коллекционном саду 2006 г. посадки продуктивность деревьев большинства видов невысока. Причиной этого стали неустойчивый температурный режим весеннего периода. Практически ежегодно наблюдались длительные оттепели, а затем – заморозки, что приводило к гибели генеративных органов. При этом в большей степени страдали образцы с ранним началом вегетации и цветения.

На пятый год после посадки (2011 г.) было отмечено начало плодоношения у видов *P. caucasica* (№128, Б-69-91, Б-69-111, 67-БЗ-40а), *P. balansae* (Г-78-38), небольшой урожай (3–4 кг/дерево) отмечен у некоторых образцов *P. salicifolia* и *P. zangezura*, которые можно считать наиболее скороплодными.

В 2015 г. урожайность 25–30 кг/дерево отмечена у 9–10-летних деревьев видов *P. caucasica* (№1, №4, Б-69-78, Б-69-88, Б-69-108), *P. balansae* (Г-78-28), *P. zangezura* (Г-78-36); вступили в плодоношение виды *P. complexa*, *P. salicifolia*, *P. medvedevii*. У видов *P. pubescens* и *P. syriaca* начало плодоношения не отмечено.

При изучении зимостойкости видов груши мы имели в виду, что в разных регионах повреждающими могут быть различные факторы осенне-зимнего периода, и этим определяется тип и характер повреждений. В условиях предгорной зоны Адыгеи причиной повреждений является

неустойчивая температура зимой с продолжительными оттепелями и резким похолоданием, а также ранней весной с возвратными холодами.

Важным компонентом зимостойкости является устойчивость деревьев груши к морозам в середине зимы. В условиях филиала МОС ВИР минимальная температура зимнего периода составляет $-33,0^{\circ}\text{C}$. Понижения температуры до этого уровня наблюдались лишь дважды. Однако серьезных повреждений дерева кавказских видов не получили. Были повреждены только генеративные органы и однолетние побеги.

По результатам 2000–2004 гг. выявлена морозоустойчивость видов груши в середине зимы. Повреждение ветвей и почек при указанной температуре незначительно, у большинства видов не превышает 2 балла. Среди изучаемых видов груши самую высокую устойчивость однолетних побегов проявили *P. medvedevii* и *P. salicifolia* №3 (0 баллов), почек – *P. medvedevii*, *P. zangesura* и *P. salicifolia* №3 (0–1,3 балла). Среднее подмерзание ветвей и сильное подмерзание почек отмечено у вида *P. caucasica* (№2). Тем не менее, некоторые образцы груши кавказской являются весьма морозоустойчивыми. Так, у образца груши кавказской Шали-69-36 (долина р. Аргун) повреждение однолетних побегов в среднем за 3 года составило 0,9 балла (у наиболее морозоустойчивого вида – груши уссурийской – повреждение за этот же период – 0,6 балла).

У образца груши кавказской 67-БЗ-71 (долина р. Теберда) средний балл повреждения почек составил 0,6 балла; у груши уссурийской – 1,1 балла. Высокая степень морозоустойчивости отмечена у образца груши кавказской Б-69-78 (долина р. Белая): повреждение побегов и почек составило в среднем 1,1 балла.

Основным повреждающим фактором зимнего периода являются заморозки, которые наблюдаются почти каждый год. Особенно губительными они были в 2014 г. Наблюдалось резкое похолодание ($-9,2^{\circ}\text{C}$) и снегопад 30 марта, что привело к повреждению многих образцов коллекции и позволило выделить наиболее устойчивые.

Степень повреждения зависела от фазы развития. Наиболее сильно были повреждены образцы *P. salicifolia* с ранним началом вегетации, которые в период похолодания уже имели полностью развитые листья и раскрытые цветки. В меньшей степени были повреждены образцы с поздним началом вегетации, у которых в период похолодания наблюдалась фаза обособления бутонов. Степень повреждения генеративных органов зависела также от высоты их расположения на дереве. На верхушках деревьев повреждения были гораздо слабее, чем в нижней части кроны.

Наиболее высокую морозоустойчивость проявили поздноцветущие образцы *P. balansae*, *P. zangezura* №2, *P. caucasica* (Касп-69-57, Касп-69-76, 67-БЗ-11, 67-БЗ-37, 67-БЗ-39, 67-БЗ-40, 67-БЗ-71, 67-Т-79 (Зеленчук, Архыз, Теберда), Б-69-78, Б-69-94, Б-69-107 (долина р. Белая). Высокую устойчивость цветков проявил образец *P. salicifolia* №1, у которого большинство цветков в момент заморозка уже раскрылось. Тем не менее в средней части кроны было повреждено всего около 40% генеративных органов.

Следует отметить, что многие виды груши нормально растут и развиваются при достаточно высоких температурах и низкой влажности. В годы наших исследований погодные условия в основном соответствовали среднемноголетним значениям, характерным для предгорных зон Республики Адыгея. Однако на общее состояние растений оказало влияние длительное воздействие засухи и жары в летний период 2005 и 2007 гг. Наблюдалось раннее сбрасывание листьев и осыпание плодов.

В фазу созревания плодов была проведена сравнительная оценка состояния водообмена видов груши. Для этого использован метод искусственного завядания листьев в лабораторных условиях, позволяющий выявить виды, устойчивые к фактору обезвоживания, и судить об их относительной засухоустойчивости.

Оводненность листьев колебалась от 48% (*P. zangezura*, *P. salicifolia*) до 56% (*P. caucasica*, *P. complexa*). Высокая оводненность (56–57%) была характерна для видов *P. caucasica*, *P. complexa*.

Водный дефицит после воздействия экстремальных погодных условий был относительно высок (20,0–23,4%) у видов: *P. medvedevii*, *P. syriaca*. У остальных видов этот показатель изменялся в основном от 11 до 19%.

В результате обезвоживания листьев в лабораторных условиях высокая водоудерживающая способность листьев за два часа завядания отмечена у видов *P. caucasica*, *P. medvedevii*, *P. pubescens*, *P. salicifolia*, *P. syriaca*: они теряли всего до 20% от первоначальной оводненности. Низкая водоудерживающая способность отмечена у видов *P. zangezura*, *P. complexa* и *P. elata*.

Через четыре часа обезвоживания наблюдалась аналогичная закономерность: очень низкой водоудерживающей способностью характеризовались *P. complexa* и *P. elata*, которые теряли от 68,6 до 88,5% воды.

Через шесть часов относительно высокой водоудерживающей способностью отличаются виды: *P. caucasica*, *P. salicifolia*, *P. syriaca*,

потерявшие от 35 до 50% воды, что характеризует их как наиболее устойчивые к обезвоживанию.

В пределах вида *P. caucasica* также наблюдается полиморфизм по показателям водного режима.

Общая оводненность листьев у различных образцов груши кавказской колебалась в пределах от 35,6 (Арг-69-28) до 59,1% (Касп-69-50). Наиболее высокая оводненность отмечена нами у образцов 67-Чр-230, 67-БЗ-71, 67-БЗ-38, 67-Чр-258, 67-Б-208, 67-Б-183, собранных в западных регионах Кавказа: долинах рек Баксан, Чегем и Черек, а также близ Архыза. Низкая общая оводненность листьев отмечена нами у образцов Арг-69-28, Сунжа-69-25, Самур-69-47, собранных в Чечне, Ингушетии и Дагестане, то есть в центральной и восточной части Кавказа.

Таблица 3. Поражение грибными болезнями дикорастущих видов груши (филиал Майкопская опытная станция ВИР, 2010–2015 гг.)
Table 3. Affliction by fungal diseases of wild pear species (VIR's branch Maikop Experimental Station, 2010-2015)

Вид	Максимальный балл поражения		
	парша	белая пятнистость	бурая пятнистость
<i>P. balansae</i>	0	1	2
<i>P. caucasica</i>	0–3	1–4	1–4
<i>P. complexa</i>	2	3	2
<i>P. elata</i>	1	3	3
<i>P. medvedevii</i>	2	3	3
<i>P. pubescens</i>	2	2	3
<i>P. salicifolia</i>	0–2	1–4	1–4
<i>P. syriaca</i>	0–2	3–4	3
<i>P. zangesura</i>	0	1	2

Аналогичная закономерность отмечена нами и при изучении водоудерживающей способности листьев. В процессе завядания листьев относительно высокой водоудерживающей способностью выделялись формы груши кавказской (67-БЗ-71, 67-БЗ-38, Б-69-82), собранные в верхнем течении рек Белая и Большой Зеленчук, которые за два часа обезвоживания при температуре 38°C теряли до 40% воды. За то же время формы, собранные в Дагестане, Чечне и Ингушетии (Г-76-21, Самур-69-47, Касп-69-59, Сунжа-69-25) теряли более 80% воды.

Климатические условия филиала МОС ВИР благоприятны для развития грибных болезней, что позволило провести полевую оценку кавказских видов груши на естественном жестком инфекционном фоне (табл. 3).

Очевидно, что менее вредоносным заболеванием для изучаемых видов является парша (*Venturia pyrina* Aderh.). Все образцы имеют поражение не более 2 баллов. Высокая устойчивость (0–1 балл) отмечена у видов *P. zangezura*, *P. balansae*, некоторых образцов груши кавказской и иволистной. Более вредоносным заболеванием является бурая пятнистость или энтомоспориоз (*Entomosporium maculatum* Lev.), относительно устойчивы (2 балла) виды *P. complexa*, *P. zangezura* и *P. balansae*.

Наиболее вредоносное заболевание – белая пятнистость или септориоз (*Septoria piricola* Desm.). Высокая устойчивость (1 балл) отмечена у видов *P. zangezura*, *P. balansae*, некоторых форм груши кавказской и иволистной. Относительно устойчив вид *P. pubescens*.

Видов с комплексной устойчивостью к грибным болезням нами не выявлено.

Средневосприимчивыми (поражение не более 2 баллов) являются виды *P. zangezura*, *P. balansae*.

Сильновосприимчивыми (поражение более 2 баллов) являются виды: *P. caucasica*, *P. salicifolia*, *P. pubescens*, *P. complexa*, *P. syriaca*, *P. elata*, *P. medvedevii*.

Следует отметить, что наблюдаются значительные внутривидовые различия груши кавказской и иволистной по степени устойчивости к грибным заболеваниям.

Наиболее вредоносным заболеванием для изучаемых образцов груши кавказской оказалась белая пятнистость. Более 50% образцов имели поражение 3–4 балла. Выделено всего четыре формы, обладающие устойчивостью к указанному заболеванию: *P. caucasica* №6, Б-69-107, 67-Чр-250, Ур-69-1.

Бурая пятнистость оказалась менее вредоносным заболеванием. Более 50% образцов имели поражение 2 балла. Сильное поражение имели более 30% образцов. Выделено 12 устойчивых форм (поражение 1 балл): Б-69-89, Б-69-91, 67-БЗ-71, 67-Б-190, Ард-69-19, Тер-69-21, Тер-69-21, Арг-69-32, Арг-69-34, Касп-69-60, Касп-69-71.

Изучаемые образцы груши кавказской оказались более всего устойчивы к парше. Более 40% форм имели поражение 1 балл. Выделено 12 форм, с высокой устойчивостью к парше (поражение 0 баллов): *P. caucasica* № 3, Б-69-87, Л-69-104, Л-69-106, 67-Т-92, 67-Т-108, Б-69-107, 67-Чр-250, Ур-69-1, Арг-69-34, Касп-69-73, Самур-69-47.

Выделены образцы груши кавказской с комплексной устойчивостью к изучаемым грибным заболеваниям: 67-Б-190, 67-Чр-250, Ур-69-1, Арг-69-34. Наибольшее количество устойчивых к грибным болезням образцов происходит из центральной и западной части Кавказа.

Что касается груши иволистной, то большинство образцов, представленных в коллекции, достаточно устойчивы к парше листьев, поражение не более 2 баллов. Поражение бурой и белой пятнистостями сильное и примерно равнозначное. Выделены формы груши иволистной Касп-69-37 и Касп-69-66 – устойчивые к грибным болезням.

Выводы

У кавказских видов груши установлено значительное разнообразие морфологических признаков, в том числе и имеющих диагностическое значение. Выделены образцы с необычными для западных видов признаками: опадающими чашелистиками (*P. caucasica*, *P. salicifolia*, *P. syriaca*), уменьшенным числом семенных камер (2–4) в плодах (*P. salicifolia*, *P. syriaca*, *P. zangezura*). В соответствии с законом гомологических рядов Н. И. Вавилова подобное разнообразие вероятно и для других видов, что следует учитывать при совершенствовании систематики рода *Pyrus*.

В условиях Адыгеи высокая влажность в летний период вызывает активное развитие грибных болезней, к которым большинство кавказских видов груши неустойчивы. Относительно устойчивы к парше, бурой и белой пятнистостям виды *P. zangezura*, *P. balansae*, некоторые формы груши кавказской и иволистной. Выделены образцы *P. caucasica* с высокой устойчивостью к парше, к бурой пятнистости относительно устойчив вид *P. complexa*, к белой пятнистости – *P. pubescens*.

Изучаемые виды груши в условиях Адыгеи обладают достаточно хорошей зимостойкостью, переносят зимний период без особых повреждений. Относительно высокой морозоустойчивостью обладают представители видов *P. salicifolia*, *P. medvedevii*, а также некоторые формы *P. caucasica*: Шали-69-36 (долина р. Аргун), 67-БЗ-71 (долина р. Теберда), Б-69-78 (долина р. Белая).

Высокую устойчивость к заморозкам проявил образец *P. salicifolia* №1, поздноцветущие образцы *P. balansae*, *P. zangezura* №2, *P. caucasica* Касп-69-57, Касп-69-76, 67-БЗ-11, 67-БЗ-37, 67-БЗ-39, 67-БЗ-40, 67-БЗ-71, 67-Т-79 (долины рек Большой Зеленчук, Теберда), Б-69-78, Б-69-94, Б-69-107 (долина р. Белая).

Относительно высокой засухоустойчивостью характеризуются представители видов *P. caucasica*, *P. salicifolia*, *P. syriaca*. Низкая засухоустойчивость отмечена у видов *P. zangezura*, *P. complexa* и *P. elata*.

Наиболее скороплодными и урожайными в условиях Адыгеи являются некоторые формы груши кавказской и иволистной, представители видов *P. balansae*, *P. zangezura*, что является свидетельством их хорошей адаптации. Поздно вступают в плодоношение и очень слабо плодоносят представители видов *P. pubescens* и *P. syriaca*.

Виды *P. salicifolia*, *P. complexa*, *P. medvedevii*, *P. pubescens*, *P. syriaca*, *P. elata* и гибриды с их участием обладают высокими декоративными свойствами и могут быть использованы для озеленения и селекции декоративных форм.

References/Литература

- Apuhtina E. M., Bandurko I. A.* Frost species of pear (*Pyrus* L.) (Morooustojchivost vidov grushi (*Pyrus* L.) // Materialy XVI Nedeli nauki MGTU. Maikop: Ayaks, 2008, pp. 190–192 [in Russian] (*Апухтина Е. М., Бандурко И. А.* Морозоустойчивость видов груши (*Pyrus* L.) // Материалы XVI Недели науки МГТУ. Майкоп: Аякс, 2008. С. 190–192).
- Apuhtina E. M., Semenova L. G.* et al. Water regime of the species of the genus *Pyrus* L. (Vodnyj rezhim vidov roda *Pyrus* L.) // Trudy KubGAU. № 2 (11). Krasnodar, 2008, pp. 116–119 [in Russian] (*Апухтина Е. М., Семенова Л. Г.* и др. Водный режим видов рода *Pyrus* L. // Труды КубГАУ. № 2 (11). Краснодар, 2008. С. 116–119).
- Vavilov N. I.* Wild relatives of fruit trees Asian part of the USSR and the Caucasus and the problem of the origin of fruit-trees (Dikie rodichi plodovykh derev'ev aziatskoj chaste SSSR i Kavkaza i problema proiskhozhdeniya plodovykh derev'ev) // Bulletin of applied botany, genetics and plant-breeding. 1931, vol. 26, iss. 3, pp. 85–107 [in Russian] (*Вавилов Н. И.* Дикие родичи плодовых деревьев азиатской части СССР и Кавказа и проблема происхождения плодовых деревьев // Тр. по прикл. бот., ген. и сел. 1931. Т. 26. Вып. 3. С. 85–107).
- Daguzieva Z. Sh., Bandurko I. A.* et al. The state of the water regime of Caucasian pear forms and their resistance to dehydration and high temperature (Sostoyanie vodnogo rezhima form grushi kavkazskoj i ikh ustojchivost' k obezvozhivaniyu i vysokim temperaturam) // Trudy KubGAU. № 2 (11). Krasnodar, 2008, pp. 144–147 [in Russian] (*Дагузиева З. Ш., Бандурко И. А.* и др. Состояние водного режима форм груши кавказской и их устойчивость к обезвоживанию и высоким температурам // Труды КубГАУ. № 2 (11). Краснодар, 2008. С. 144–147).
- Daguzieva Z. S., Bandurko I. A.* Polymorphism on Caucasian pear fruit characteristics (Polimorfizm grushi kavkazskoj po priznakam ploda) // Trudy KubGAU, no 1

- (28) Krasnodar, 2011, pp. 65–69 [in Russian] (Дагужиева З. Ш., Бандурко И. А. Полиморфизм груши кавказской по признакам плода // Труды КубГАУ. № 1 (28). Краснодар, 2011. С. 65–69).
- Zhukovsky P. M. Pear (*Pyrus L.*) // In: Kul'turnye rasteniya i ih sorodichi. Leningrad: Kolos, 1971, pp. 448–462 [in Russian] (Жуковский П. М. Груша (*Pyrus L.*) // В кн.: Культурные растения и их сородичи. Л.: Колос, 1971. С. 448–462).
- Kabulov A. Z. Bioresource potential of Caucasian pear (*Pyrus caucasica Fed.*) on the slopes of the Republic of South Ossetia (Bioresursnyj potencial grushi kavkazskoj (*Pyrus caucasica Fed.*) na gornyx sklonakh respubliki Yuzhnaya Osetiya) // Avtoref. disser. ... kand. biol. nauk. Vladikavkaz, 2012, 23 p. [in Russian] (Кабулов А. З. Биоресурсный потенциал груши кавказской (*Pyrus caucasica Fed.*) на горных склонах республики Южная Осетия // Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Владикавказ, 2012. 23 с.).
- Kuznetsov P. V. Intraspecific variation pears *salicaria P. salicifolia Pall.* and its practical use (Vnutrividovaya izmenchivost' grushi ivolistnoj *P. salicifolia Pall.* i prakticheskoe ee ispol'zovanie) // Agricultural biology. 1983, no. 6, pp. 70–73 [in Russian] (Кузнецов П. В. Внутривидовая изменчивость груши иволистой *P. salicifolia Pall.* и практическое ее использование // С.-х. биология. 1983. № 6. С. 70–73).
- Nesterov Ya. S., Majorova V. I. et al. International classification CMEA subfamily Maloideae. Leningrad: VIR, 1989, 38 p. [in Russian] (Нестеров Я. С., Майорова В. И. и др. Международный классификатор СЭВ подсемейства Maloideae. Л.: ВИР, 1989. 38 с.).
- Program and methodology of studying the collection of fruit, berry, subtropical, nut crops and grapes (Programma i metodika izucheniya kollekcii plodovykh, yagodnykh, subtropicheskikh, orekhoplodnykh kul'tur i vinigrada). Leningrad: VIR, 1970, 162 p. [in Russian] (Программа и методика изучения коллекции плодовых, ягодных, субтропических, орехоплодных культур и винограда. Л.: ВИР, 1970. 162 с.).
- Program and methodology of the study of fruit, berry and nut crops (Programma i metodika izucheniya kollekcii plodovykh, yagodnykh, orekhoplodnykh kul'tur) / Pod red. E. N. Sedova, T.P. Ogoltzovoi. Orel: VNIISPК, 1999, 606 p. [in Russian] (Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под редакцией Е. Н. Седова и Т. П. Огольцовой. Орел: Из-во ВНИИСПК, 1999. 606 с.).
- Savel'ev N. I. et al. Frost resistance forms Caucasian pear (Morozoustojchivost' form grushi kavkazskoj) // E'ntuziasty agrarnoj nauki. Iss. 4. Krasnodar: KubGAU, 2005, pp. 450–453 [in Russian] (Савельев Н. И. и др. Морозоустойчивость форм груши кавказской // Энтузиасты аграрной науки. Вып. 4. Краснодар: КубГАУ, 2005. С. 450–453).
- Tuz A. S. *Pyrus L.* – Pear // In: Flora of cultivated plants. Vol. 14. Pome fruits. Moscow: Kolos, 1983, pp. 126–234 [in Russian] (Туз А. С. *Pyrus L.* – Груша // В кн.: Культурная флора СССР. Т. 14. Семечковые. М.: Колос, 1983. С. 126–234).
- Tuz A. S., Bandurko I. A. Diagnostic characters of species of the genus *Pyrus L.* // Bulletin of applied botany, genetics and plant breeding. 2007, vol. 164, pp. 218–

224 [in Russian] (Туз А. С., Бандурко И. А. Диагностические признаки видов рода *Pyrus* L. – Груша // Тр. по прикл. бот., ген. и сел. 2007. Т. 164. С. 218–224).

Burmistrov L.: 1995. New Crops and Wild Fruits and Nuts. <http://www.newcrops.uq.edu.au/acontac/papers/burmist2.htm> (6.10.2011).

Hoffer M., Flachowsky H. et al. Assessment of phenotypic variation of *Malus orientalis* in the North Caucasus region // Genetic Resources and Crop Evolution. Vol. 59. N. 8. December 2012. DOI 10.1007/s10722-012-9935-2